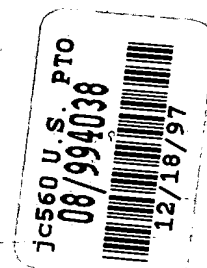


日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1 9 9 6 年 1 2 月 2 4 日

出 願 番 号

Application Number:

平成 8 年特許願第 3 5 6 2 2 9 号

出 願 人

Applicant (s):

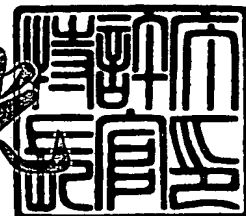
株式会社半導体エネルギー研究所

1 9 9 7 年 9 月 2 6 日

特 許 庁 長 官

Commissioner,  
Patent Office

荒井 寿光



出証番号 出証特平 0 9 - 3 0 7 7 0 9 7

特平 8-356229

【書類名】

特許願

【整理番号】

P003511-01

【提出日】

平成 8年12月24日

【あて先】

特許庁長官 殿

【国際特許分類】

H01L 21/00

【請求項の数】

9

【発明の名称】

電荷転送半導体装置およびその作製方法

【発明者】

【住所又は居所】

神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

【氏名】

山崎 舜平

【発明者】

【住所又は居所】

神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

【氏名】

寺本 聡

【特許出願人】

【識別番号】

000153878

【氏名又は名称】

株式会社半導体エネルギー研究所

【代表者】

山崎 舜平

【手数料の表示】

【納付方法】

予納

【予納台帳番号】

002543

【納付金額】

21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】

明細書 1

【物件名】

図面 1

【物件名】

要約書 1

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電荷転送半導体装置およびその作製方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】

特定の方向あるいは概略特定の方向に延在した棒状あるいは柱状の結晶構造を有した結晶性珪素膜を用いた電荷転送半導体装置であって、

入射光に応じた電荷を蓄積する複数の受光素子が配列された電荷蓄積手段と、

前記電荷蓄積手段に蓄積された電荷を転送する手段と、

を有し、

前記電荷を転送する方向と前記特定の方向とが、一致または概略一致していることを特徴とする電荷転送半導体装置。

【請求項2】

特定の方向あるいは概略特定の方向に延在した棒状あるいは柱状の結晶構造を有した結晶性珪素膜を用いた電荷転送半導体装置であって、

前記特定の方向と前記電荷を転送する方向とを一致あるいは概略一致させて電荷結合素子が配列されていることを特徴とする電荷転送半導体装置。

【請求項3】

請求項1または請求項2において、結晶性珪素膜は石英基板上に形成されており、入射光は前記石英基板の側から行われることを特徴とする電荷転送半導体装置。

【請求項4】

請求項1または請求項2において、電荷を転送する方向は複数あることを特徴とする電荷転送半導体装置。

【請求項5】

請求項1または請求項2において、電荷を転送する手段あるいは電荷結合素子とアクティブマトリクス型の表示装置とが同一基板上に集積化されていることを特徴とする電荷転送半導体装置。

【請求項6】

特定の方向あるいは概略特定の方向に延在した棒状あるいは柱状の結晶構造を

有した結晶性珪素膜を用いた電荷転送半導体装置の作製方法であって、

絶縁表面を有する基板上に非晶質珪素膜を成膜する工程と、

非晶質珪素膜の所定の領域に珪素の結晶化を助長する金属元素を選択的に導入する工程と、

加熱処理を施し前記金属元素が導入された領域から基板に平行な方向に結晶成長させた珪素膜を得る工程と、

ハロゲン元素を含んだ酸化性雰囲気中において加熱処理を施し前記珪素膜の表面に熱酸化膜を形成する工程と、

前記熱酸化膜を除去する工程と、

前記結晶成長した方向に合わせて電荷を転送する機能を有する電荷結合素子を形成する工程と、

を有することを特徴とする電荷転送半導体装置の作製方法。

【請求項7】

請求項6において、絶縁表面を有する基板として石英基板を利用することを特徴とする電荷転送半導体装置の作製方法。

【請求項8】

請求項6において、珪素の結晶化を助長する金属元素として、Fe、Co、Ni、Ru、Rh、Pd、Os、Ir、Pt、Cu、Auから選ばれた一種または複数種類のものが利用されることを特徴とする電荷転送半導体装置の作製方法。

【請求項9】

請求項6において、ハロゲン元素を含んだ酸化性雰囲気中における加熱処理を800℃～1100℃の温度で行うことを特徴とする電荷転送半導体装置の作製方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本明細書で開示する発明は、電荷結合素子（CCD：Charge Coupled Device）の構成に関する。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】

電荷結合素子 (CCD : Charge Coupled Device) と呼ばれる半導体装置が知られている。これは、半導体中に形成された多数の電位の井戸でなる列において、電位の井戸に蓄積された電荷を隣合う電位の井戸から井戸へと次々に転送する機能を有した装置である。

【0003】

この装置を利用すると、例えば、光の入射強度の空間分布 (1次元分布) に対応した電荷の空間分布をアレイ状の光電変換素子によって形成し、それを CCD シフトレジスタにおいて電荷転送を繰り返すことにより、時系列信号 (時間的に変化する電気信号) に変換したものとして取り出すことができる。

【0004】

CCD は、イメージセンサ、遅延線、フィルタ、メモリ、演算装置等に利用することができる。

【0005】

CCD の基本的な構造を図 1 に示す。図 1 において、8 が P 型の単結晶シリコン基板である。この P 型単結晶基板の表面には酸化珪素膜等の絶縁膜 7 が形成されている。そしてこの絶縁膜 7 上に電極 1 ~ 7 が所定の間隔でもって配置されており、多数の MOS キャパシタが配列された状態となっている。

【0006】

この電極の間隔は、隣合う MOS キャパシタが電荷結合する条件を満たしたもののとなっている。

【0007】

1 ~ 6 で示される各電極には 3 相の配線が接続されている。図 1 には、 $\phi 1$  の配線から所定の電圧が加わり、1 と 4 の電極部分 (MOS キャパシタ部分) に電位の井戸 9 及び 10 が形成された状態が示されている。この状態では、9 及び 10 の電位の井戸に所定ば電荷が蓄積されている。

【0008】

$\phi 1$  に加わっていた電圧を  $\phi 2$  に移すと、1 及び 4 の電極下に存在していた電位の井戸は消滅し、2 及び 5 の電極下に電位の井戸が形成される。この際、1 及

び4の電極下に存在していた電位の井戸に蓄積されていた電荷は、2及び5の電極下に電位の井戸に移動する。こうして隣合う電位の井戸間において、電荷の移送が行われる。

【0009】

$\phi 1 \sim \phi 3$ の配線に加える信号電圧を適当に制御することにより、上記の原理による電荷の移送が次々に行われ、最終的に電気信号として外部に出力される。

【0010】

この出力は、MOSキャパシタアレイに蓄積された電荷の1次元的な空間分布を反映したものとなる。

【0011】

【発明を解決しようとする課題】

図1に示すようなCCD素子は、単結晶シリコンウエハーを利用して作製される。周知のように、単結晶シリコンウエハーは、その形状及び大きさに制限がある。

【0012】

またシリコンウエハーを利用した構成では、基板を介しての容量の問題から、その動作速度が制限される。この点を改善するものとして、SOI構造があるが、コストや大面積化の点で問題がある。

【0013】

また近年、単一機能を有する素子や素子、例えばCCD、メモリー、アンプといった素子や回路を1チップ内に集積下することによる構成が求められている。これは、ますます強くなる小型化、低電源電圧化、低消費電力化、多機能化、低コスト化といった要求を満たすために必要とされている。

【0014】

しかし、上記のような異なる機能を有する素子や回路を1チップ化するには、従来のICプロセスをそのまま利用するには、基板面積の問題が基板を介した容量の存在といった前述した事項が問題がある。

【0015】

本明細書で開示する発明は、従来のシリコンウエハーを利用したCCD素子に

において問題となる基板の面積の問題や基板を介しての容量の問題を解決した構成を提供することを課題とする。また、CCD素子以外に他の機能を有する素子や回路を同一基板上に集積化する技術を提供することを課題とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】

本明細書で開示する発明の一つは、

特定の方向あるいは概略特定の方向に延在した棒状あるいは柱状の結晶構造を有した結晶性珪素膜を用いた電荷転送半導体装置であって、

入射光に応じた電荷を蓄積する複数の受光素子が配列された電荷蓄積手段と、

前記電荷蓄積手段に蓄積された電荷を転送する手段と、

を有し、

前記電荷を転送する方向と前記特定の方向とが、一致または概略一致していることを特徴とする。

【0017】

上記構成は、図3(C)の27で示されるような基板に平行な方向への結晶構造の異方性を利用したものである。

【0018】

27で示されるような結晶成長を行わすと、図5や図6に例示するような特定の方向に棒状あるいは柱状に延在した結晶体が得られる。この延在した方向に電荷の転送方向を合わせて、電荷結合素子を形成する。こうすることで、電荷の転送効率を高めることができる。

【0019】

上記の結晶構造は、棒状あるいは柱状に結晶体が延在した方向に向かって、結晶粒界が延在している。この結晶粒界によって、移動するキャリアは、その移動方向が規制される。結晶体が延在した方向は、結晶構造が連続したものとなっており、この方向は移動するキャリアによっては、単結晶と見なすことができる。従って、結晶体が延在した方向（結晶粒界が延在した方向）に電荷の転送方向を合わせるにより、高い転送効率を有した電荷結合素子を得ることができる。

【0020】

他の発明の構成は、

特定の方向あるいは概略特定の方向に延在した棒状あるいは柱状の結晶構造を有した結晶性珪素膜を用いた電荷転送半導体装置であって、

前記特定の方向と前記電荷を転送する方向とを一致あるいは概略一致させて電荷結合素子が配列されていることを特徴とする。

【0021】

上記構成も棒状あるいは柱状の結晶構造体が延在した方向に合わせて、電荷の転送方向を設定することにより、高い転送効率を有した電荷結合素子を得ることができる。

【0022】

多の発明の構成は、

特定の方向あるいは概略特定の方向に延在した棒状あるいは柱状の結晶構造を有した結晶性珪素膜を用いた電荷転送半導体装置の作製方法であって、

絶縁表面を有する基板上に非晶質珪素膜を成膜する工程と、

非晶質珪素膜の所定の領域に珪素の結晶化を助長する金属元素を選択的に導入する工程と、

加熱処理を施し前記金属元素が導入された領域から基板に平行な方向に結晶成長させた珪素膜を得る工程と、

ハロゲン元素を含んだ酸化性雰囲気中において加熱処理を施し前記珪素膜の表面に熱酸化膜を形成する工程と、

前記熱酸化膜を除去する工程と、

前記結晶成長した方向に合わせて電荷を転送する機能を有する電荷結合素子を形成する工程と、

を有することを特徴とする。

【0023】

上記構成において、珪素の結晶化を助長する金属元素として、Fe、Co、Ni、Ru、Rh、Pd、Os、Ir、Pt、Cu、Auから選ばれた一種または複数種類のものを利用することができる。特にNi（ニッケル）が再現性や効果の点で優れている。



【0024】

図5や図6に示すような特定の方向に結晶成長した構造を得るには、以下の工程が必要である。即ち、

- (1) 部分的に金属元素を導入することによる、特定の方向への結晶成長。
- (2) ハロゲン元素を含有した酸化性雰囲気中での加熱処理による熱酸化膜の形成。(この熱酸化膜の形成により、結晶性の向上と金属元素の除去が行われる。
- (3) 金属元素を比較的高濃度に含んだ上記熱酸化膜の除去。

【0025】

上記の工程を最低限行うことにより、特定に方向におけるキャリアの移動が容易な図5や図6に示すような結晶構造を得ることができる。

【0026】

また、上記の(2)の熱酸化膜を形成する工程は、その加熱温度を800℃～1100℃程度、好ましくは、900℃～1100℃程度とすることが重要である。この加熱温度が800℃以下であると、膜中に欠陥が多く含まれ、所定の電気的な特性を得ることができない。換言すれば、普通のポリシリコン膜と比較して特に変わらない珪素膜となってしまう。

【0027】

【発明の実施の形態】

図2に示すような結晶性珪素膜を用いた電荷結合素子において、その電荷が転送される方向に合わせて、図3の22で示される結晶性珪素膜の結晶成長方向を合わせる。こうすることで、電荷の転送効率を高めた電荷結合素子を得ることができる。

【0028】

【実施例】

【実施例1】

【素子の構成】

図2に本実施例のCCD素子の原理的な構成を示す。図2に示す構成において図1の従来の構造と異なるのは、基板として石英基板21を利用し、素子の活性層を構成する半導体として、石英基板21上に配置された結晶性珪素膜を用いて

いる点である。

【0029】

図1と同じ符号は、図1に示す箇所と同じである。また、その動作原理も図1に示すものと同じである。

【0030】

また、本実施例で特徴とするのは、電荷の転送方向に棒状あるいは柱状に結晶成長した結晶性珪素膜を用いている点である。図5、図6にこの特異な結晶構造を有する結晶性珪素膜を写したTEM（透過型電子顕微鏡）写真を示す。

【0031】

図5及び図6に示す結晶性珪素膜は、後述する方法により得られるもので、図から明らかなように概略特定方向（棒状あるいは延長状の構造が延在した方向）に結晶構造の連続性が延在した構造を有している。

【0032】

この結晶の連続性が延在した方向は、キャリアにとっては単結晶構造と見なすことができる。

【0033】

従って、この結晶構造が連続した方向へのキャリアの移動は、結晶粒界による規制を受けない。また、この結晶構造が連続した方向へは結晶粒界が延在しているので、この結晶粒界が有するポテンシャルバリアにより、前方向へのキャリアの移動がある程度強制される。

【0034】

本実施例に示す構成においては、この結晶構造が連続した方向に沿って、9及び10で示される電位の井戸を配列させる。即ち、1～6で示される電極アレイの配列方向を上記の結晶構造が連続した方向に沿ったものとする。

【0035】

こうすることで、電荷の転送効率を高くすることができ、高い性能を有したCD素子を得ることができる。

【0036】

〔結晶性珪素膜の作製方法〕

図5や図6に示すような特異な結晶構造を有した結晶性珪素膜の作製工程を図3及び図4に示す。

【0037】

まず石英基板21を用意し、その表面を洗浄する。石英基板21の表面は十分に平滑なものであることが必要である。

【0038】

そして石英基板21上に減圧CVD法により、非晶質珪素膜23を500Åの厚さに成膜する。(図3(A))

【0039】

次にプラズマCVD法で酸化珪素膜を700Åの厚さに成膜し、それをパターニングすることにより、マスク24を形成する。

【0040】

このマスク24は、26で示される部分で開口が形成されており、この部分で非晶質珪素膜23が露呈する構造となっている。(図3(B))

【0041】

マスク24を形成したら、10ppm(重量換算)の濃度に調整したニッケル酢酸塩溶液をスピナーを用いて塗布する。この状態で25で示されるようにニッケル元素が露呈した表面に接して保持された状態となる。(図3(B))

【0042】

図3(B)に示す状態を得たら、窒素雰囲気中において、600℃、8時間の加熱処理を行う。この工程において、図3(C)の矢印27で示されるように基板に平行な方向に結晶成長が進行する。

【0043】

この結晶成長は、26で示される開口部において、非晶質珪素膜の表面にニッケル元素が接して保持された部分を出発点として行われる。

【0044】

27で示される結晶成長方向は、図5や図6に示す結晶構造の連続した特定の方向あるいは概略特定の方向に一致あるいは概略一致する。

【0045】

なお、この状態においては、図5や図6に示すような結晶構造は完全に得られていない。この状態においては、図5や図6に示すような特定の方向に延在した棒状あるいは円柱状の結晶構造体の内部に多くの欠陥が存在している。また、図5や図6に示すような特異な結晶構造が明確に現れていないものとなっている。

【0046】

図3(C)に示す結晶成長工程が終了したら、酸化珪素膜でなるマスク24を除去し、図4(A)に示す状態を得る。

【0047】

そして、HClを3体積%含有させた酸素雰囲気中において、950℃の加熱処理を20分間行うことにより、熱酸化膜を200Åの厚さに成長させる。

【0048】

この工程は重要であり、この工程において、結晶性珪素膜22の結晶性の改善(図5、図6に示すような状態の結晶構造への変成)が行われる。また同時に結晶性珪素膜22中のニッケル元素の除去が行われる。

【0049】

このニッケル元素の除去は、熱酸化膜28中にニッケル元素が取り込まれること、雰囲気中にニッケル元素が気化することにより行われる。

【0050】

このニッケル元素の除去には、塩素が重要な役割を果たしているものと考えられる。

【0051】

熱酸化膜28を形成したら、この熱酸化膜28を除去する。(図4(C))

【0052】

ニッケル元素を比較的高濃度に含んだ熱酸化膜28を除去することで、最終的に得られる装置においてニッケル元素の存在による悪影響を排除することができる。

【0053】

一般に半導体装置内(特に活性層内や活性層に接する領域)に不安定な状態における重金属元素が存在することは、当該半導体装置の動作を阻害するものであ

り、好ましくない。この意味で上述する技術を用いて、ニッケル元素の存在を排除することは非常に有効である。

【0054】

図4（B）で形成した熱酸化膜28を除去することにより、図5や図6に示すような特異な結晶構造を有した結晶性珪素膜を得ることができる。

【0055】

この後、再度の図示しない熱酸化膜を再度形成する。この熱酸化膜を利用して図2の7で示されるMOSキャパシタの絶縁膜を作製する。

【0056】

そして、電極を所定のパターンで形成し、CCD素子を形成する。この際、電荷の転送方向と前述した結晶成長方向とを合わせることが重要である。

【0057】

〔実施例2〕

本実施例では、2次元のCCDイメージセンサの例を示す。ここで示すのは、インターライン転送（Interline Transfer:IT）方式の2次元CCDイメージセンサの例である。

【0058】

図7に上面からブロック図を示す。また図8に図7のA-A'で切った断面部分の概略の構成を示す断面図を示す。

【0059】

図7に示す装置は、光照射によってフォトダイオードで信号電荷を発生させ、そこに蓄積された電荷をCCDで転送し、時系列信号として出力する機能を有している。

【0060】

ここでは、装置に所定の空間強度分布を有した光（例えば何らかの画像に対応した2次元的に強度に強弱のある光）が照射された場合を考える。

【0061】

この場合、垂直方向に配列したフォトダイオード群では、この列に対応する空間分布（1次元に空間分布）を有した電荷蓄積状態が得られる。この垂直方向に

配列したフォトダイオード群1列の電荷蓄積状態は、垂直CCDにより次々に転送され、水平CCDに送られる。

【0062】

ここで、垂直CCDでの転送タイミングと水平CCDでの転送タイミングとをを適当に設定することにより、各列のフォトダイオードアレイで蓄積された信号電荷を順次水平CCDに送り、それを電荷検出器により読み出すことができる。

【0063】

即ち、2次元のマトリクス状に配列されたフォトダイオードのそれぞれに蓄積された2次元分布を有した信号電荷を時系列信号として、電荷検出器より出力することができる。

【0064】

図8に図7のA-A'で切った単位画素部の断面の概略を示す。本実施例では、石英基板上に実施例1に示すような方法で作製された結晶性珪素膜を利用してフォトダイオードとCCDアレイが形成されている。

【0065】

フォトダイオードでは、入射光の強度や入射光量に対応した信号電荷が発生する。フォトダイオードで発生した信号電荷は、フィールドシフトゲイトにより垂直CCD(VCCD)を構成する $N^-$ 領域に取り込まれる。そして、その信号電荷は、垂直CCDにおいて、水平CCD(図7参照)へと転送される。

【0066】

本実施例においては、CCDにおける電荷の転送方向に結晶成長の方向を合わせたものとする。こうすることで、電荷転送効率を高めることができる。

【0067】

また、本実施例に示す構成は、石英基板上に必要とする素子や回路を形成することができる点も有用である。例えば、図7に示す電荷検出器を同一石英基板上に集積化することができる。

【0068】

また、図示されていないが、画像情報を処理したり、補正したり、また記憶する回路をCCD素子を形成するのに利用した結晶性珪素膜を利用してさらに集積

化することもできる。

【0069】

またこの2次元CCDイメージセンサは、基板として石英を利用しているので、基板側から光入射が行われるような構成とすることもできる。

【0070】

〔実施例3〕

本実施例では、アクティブマトリクス型の液晶表示とCCDラインセンサとを集積化した構成に関する。

【0071】

図10に本実施例の概略の構成を示す。図10には、同一石英基板上に1ラインCCDラインCCDイメージセンサとアクティブマトリクス回路とが集積化された構成が示されている。

【0072】

本実施例に示す構成においては、水平走査シフトレジスタと垂直走査シフトレジスタ、さらにアクティブマトリクス回路に配置された薄膜トランジスタ、さらにCCDイメージセンサを実施例1に示すような結晶性珪素膜を利用して構成する。

【0073】

ここで、その成長方向を薄膜トランジスタにおいては、動作時におけるキャリアの移動方向に合わせた（または概略合わせた）ものとする。また、CCDイメージセンサにおいては、その電荷の転送方向を結晶成長方向に合わせた（または概略合わせた）ものとする。

【0074】

こうすることで、薄膜トランジスタには高速動作をさせることができ、CCDイメージセンサにおいては、電荷転送効率を高めたものとすることができる。

【0075】

本実施例に示す構成は、携帯型の情報処理端末において、画像情報の表示機能画像情報の取込み機能とを集積化したものを得る場合に利用することができる。

【0076】

本実施例を利用したアクティブマトリクス型の液晶表示装置を構成する基板（回路が配置された側の基板）の概略の構成を図10に示す。

【0077】

図10に示す構成は、画像信号発生装置からの信号を水平走査シフトレジスタと垂直走査シフトレジスタに送り、これらシフトレジスタによって、アクティブマトリクス回路を駆動し、画像を表示する機能を有している。

【0078】

画像信号発生装置、水平走査シフトレジスタ、垂直装置シフトレジスタ、アクティブマトリクス回路の各回路は、石英基板上に実施例1に示した方法で得られる結晶性珪素膜を利用した薄膜トランジスタでもって構成される。

【0079】

また図10に示す構成においては、ライン型のCCDイメージセンサが同一石英基板上に集積化されている。このCCDラインセンサは、上記各回路が形成された石英基板上にやはり薄膜トランジスタでもって集積化されている。

【0080】

CCDイメージセンサから取り込まれたイメージ情報（画像情報）は、イメージ信号合成装置によって合成される。イメージ信号合成装置によって合成された画像に関する信号は、液晶パネル外部の記憶装置に記憶される。またインターフェイス回路から外部に信号として送り出される。

【0081】

また、イメージ信号合成装置で合成された画像に関する信号を画像信号発生装置に送り込むことにより、CCDイメージセンサで読み込んだ画像をアクティブマトリクス回路で見ることができる。

【0082】

【発明の効果】

本明細書で開示する発明では、基板として石英基板に代表される絶縁基板を利用することができるので、面積の大きなCCDアレイを形成することができる。

【0083】

また、シリコン基板を利用する場合と異なり、基板を介しての容量の影響を低



減することができるので、高速動作を行わすことが有利となる。

【0084】

特に、結晶構造を特異性を利用して、電荷の転送を行うことは、電荷の転送効率を高める上で有用なものとなる。

【図面の簡単な説明】

- 【図1】 CCD素子の概略を示す図。
- 【図2】 発明を利用したCCD素子の概略を示す図。
- 【図3】 結晶性珪素膜を得る工程を示す図。
- 【図4】 結晶性珪素膜を得る工程を示す図。
- 【図5】 結晶性珪素膜の結晶状態を示す透過型電子顕微鏡の写真。
- 【図6】 結晶性珪素膜の結晶状態を示す透過型電子顕微鏡の写真
- 【図7】 CCDを利用した2次元イメージセンサの概略を示す図。
- 【図8】 CCDを利用した2次元イメージセンサの1画素領域の断面を示す図。
- 【図9】 CCDとアクティブマトリクス回路とを集積化した構成の概略を示す図。
- 【図10】 CCDとアクティブマトリクス回路とを集積化した構成の概略を示す図。

【符号の説明】

- 1～6 電極
- 7 絶縁膜
- 8 単結晶シリコン基板
- 9 電位井戸
- 10 電位井戸
- 21 石英基板
- 22 結晶性珪素膜
- 23 非晶質珪素膜
- 24 酸化珪素膜でなるマスク
- 25 接して保持されたニッケル元素

2.6 マスクに形成された開口

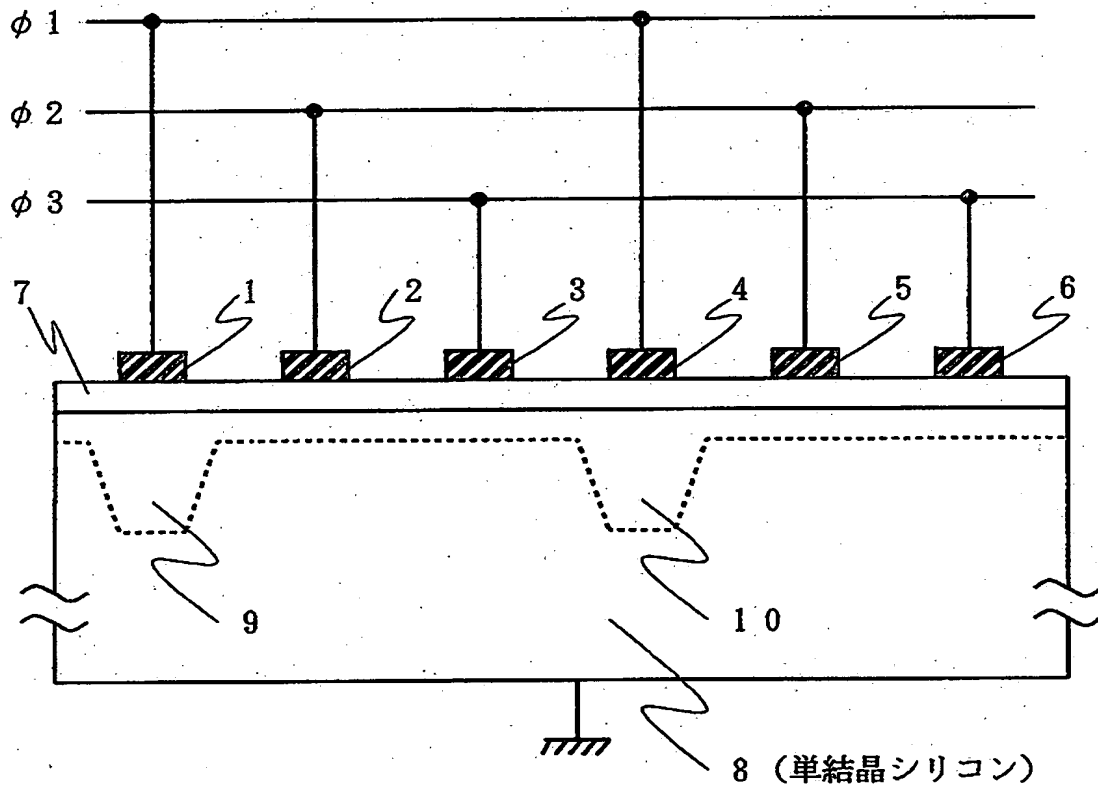
2.7 結晶成長方向

2.8 熱酸化膜

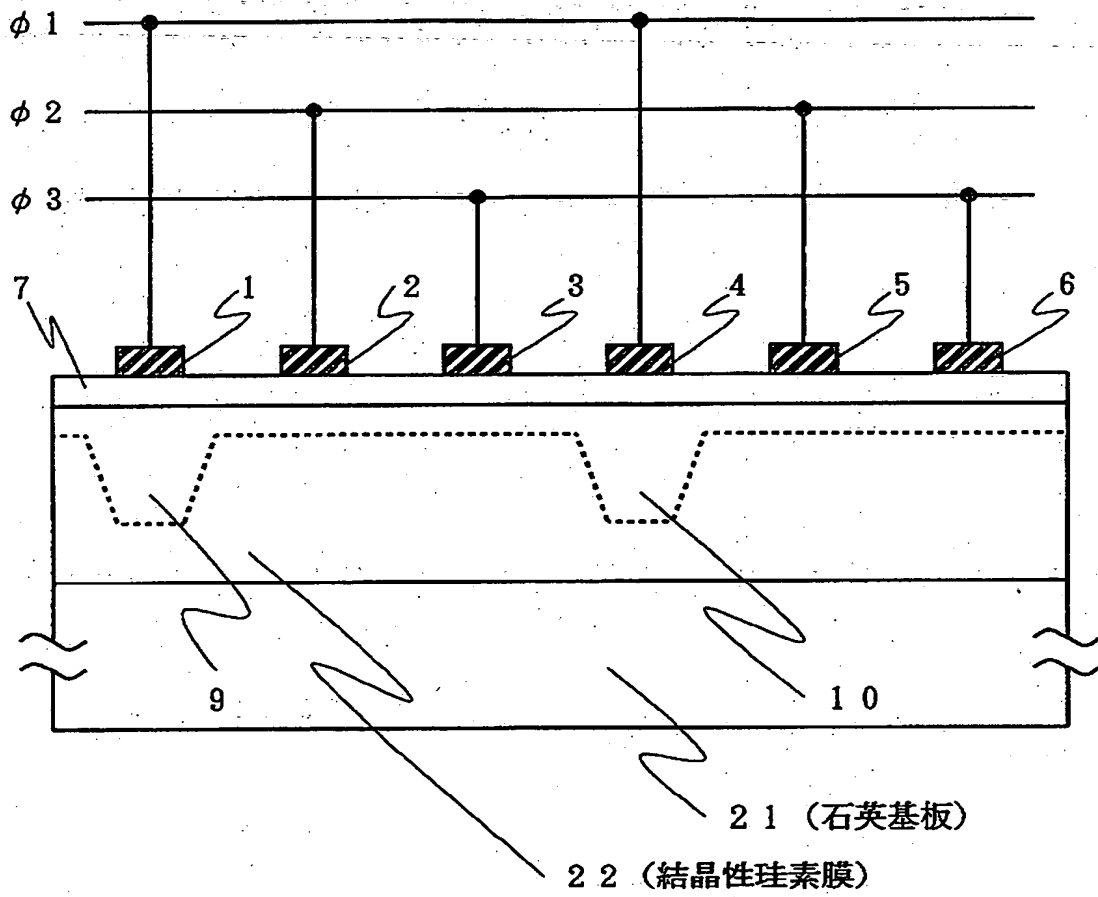
【書類名】

図面

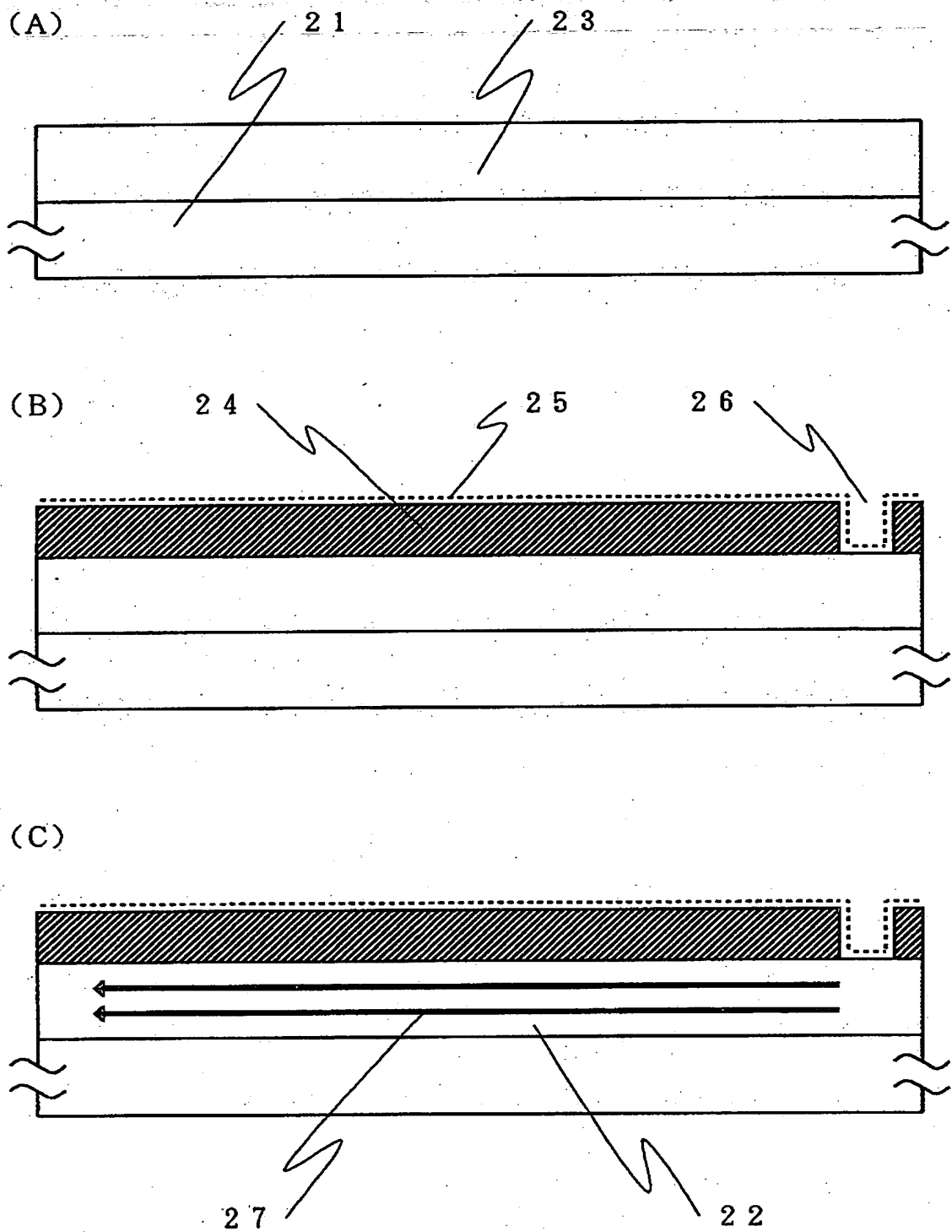
【図1】



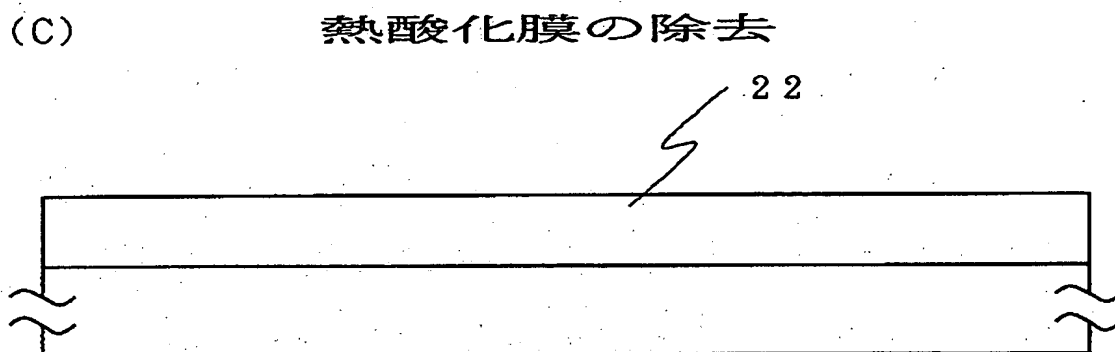
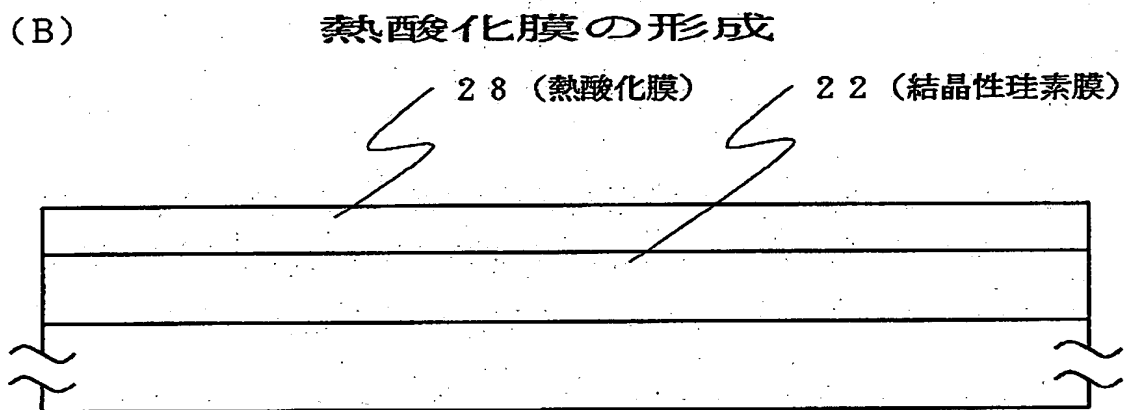
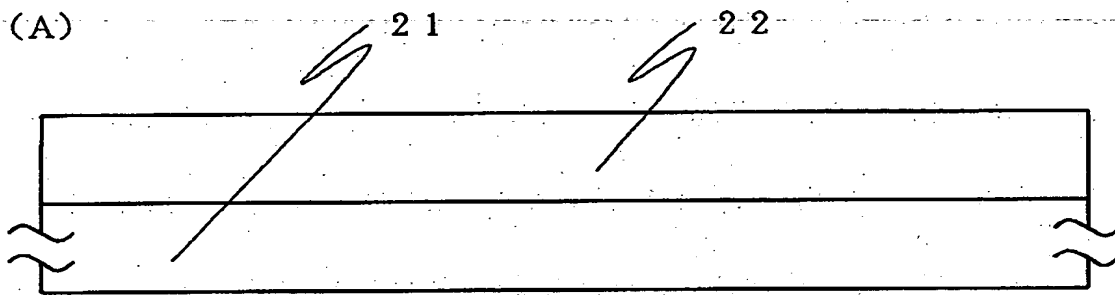
【図2】



【図3】

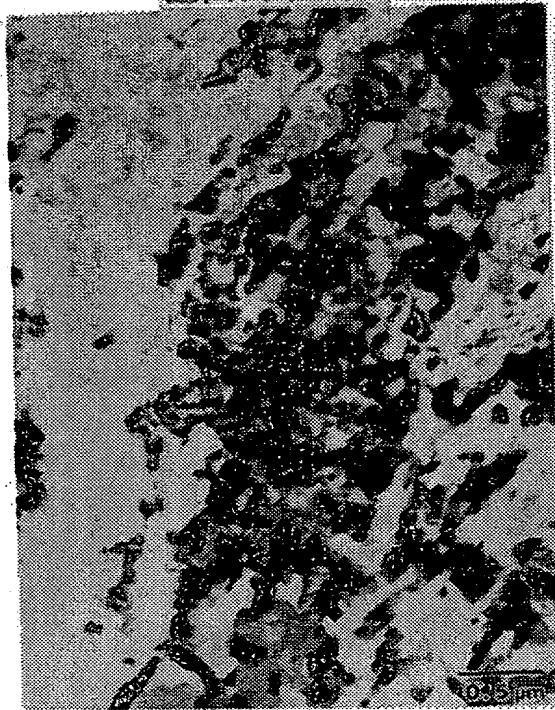


【図4】



【図5】

図面代用写真

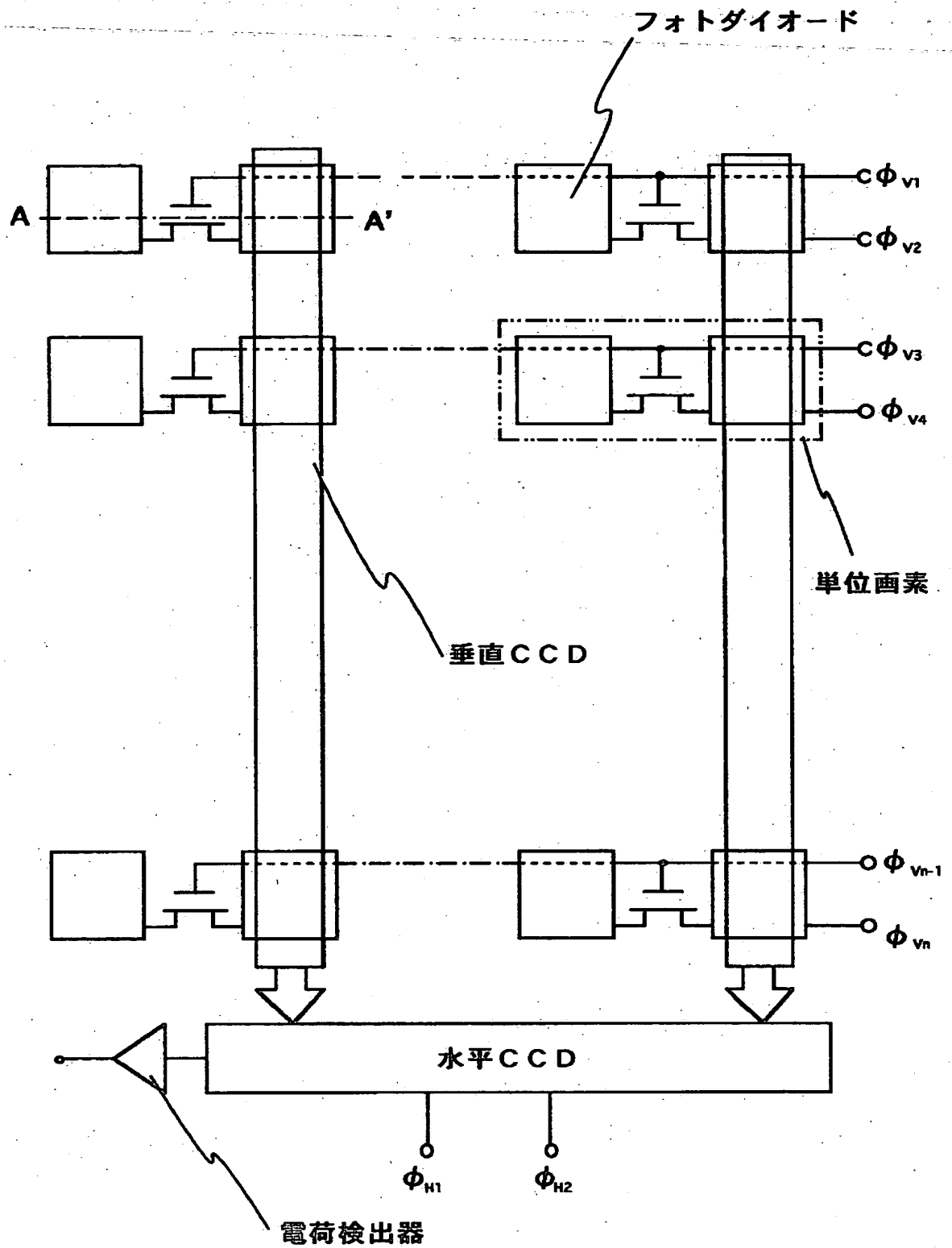


【図6】

図面代用写真

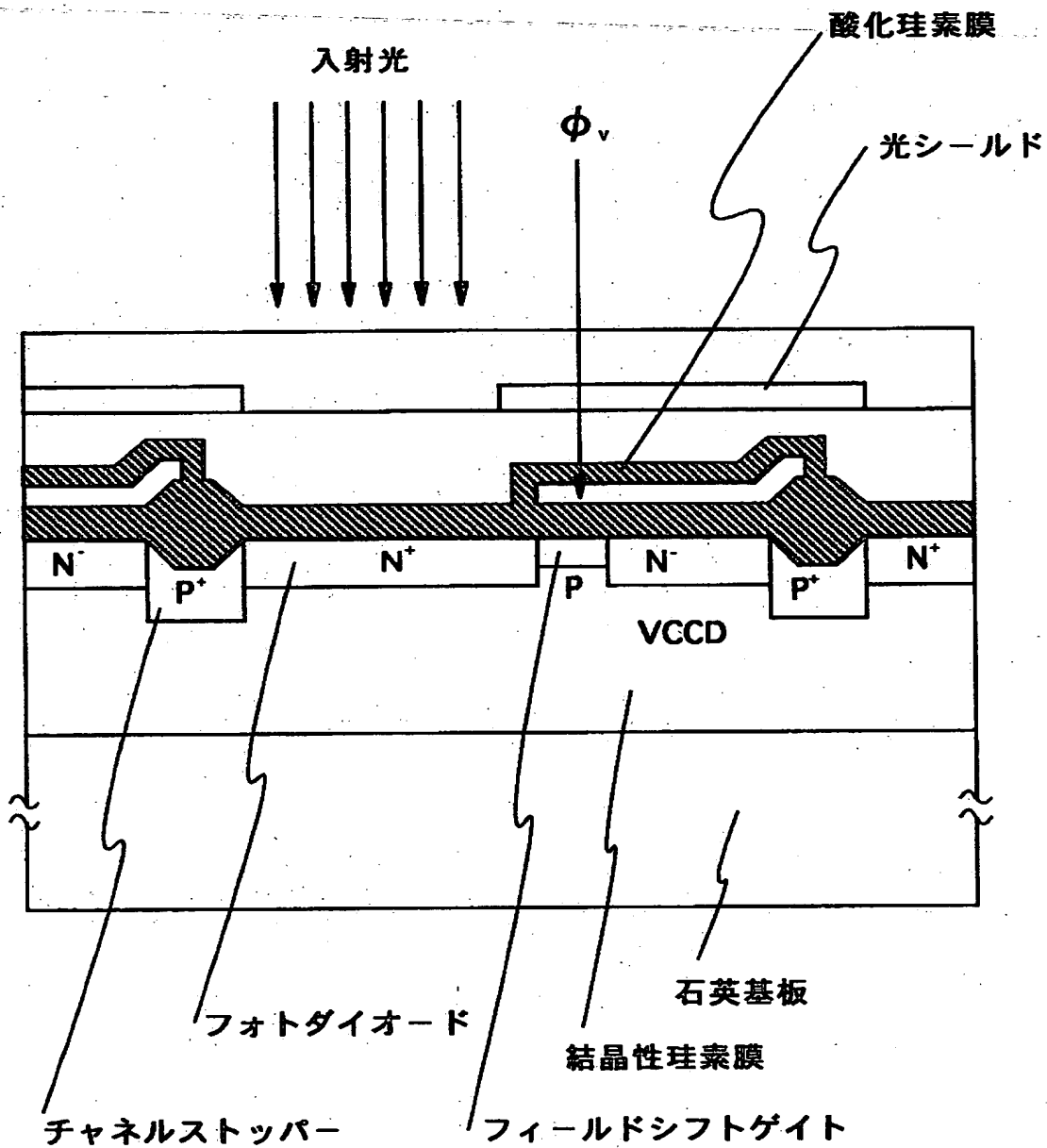


【図7】

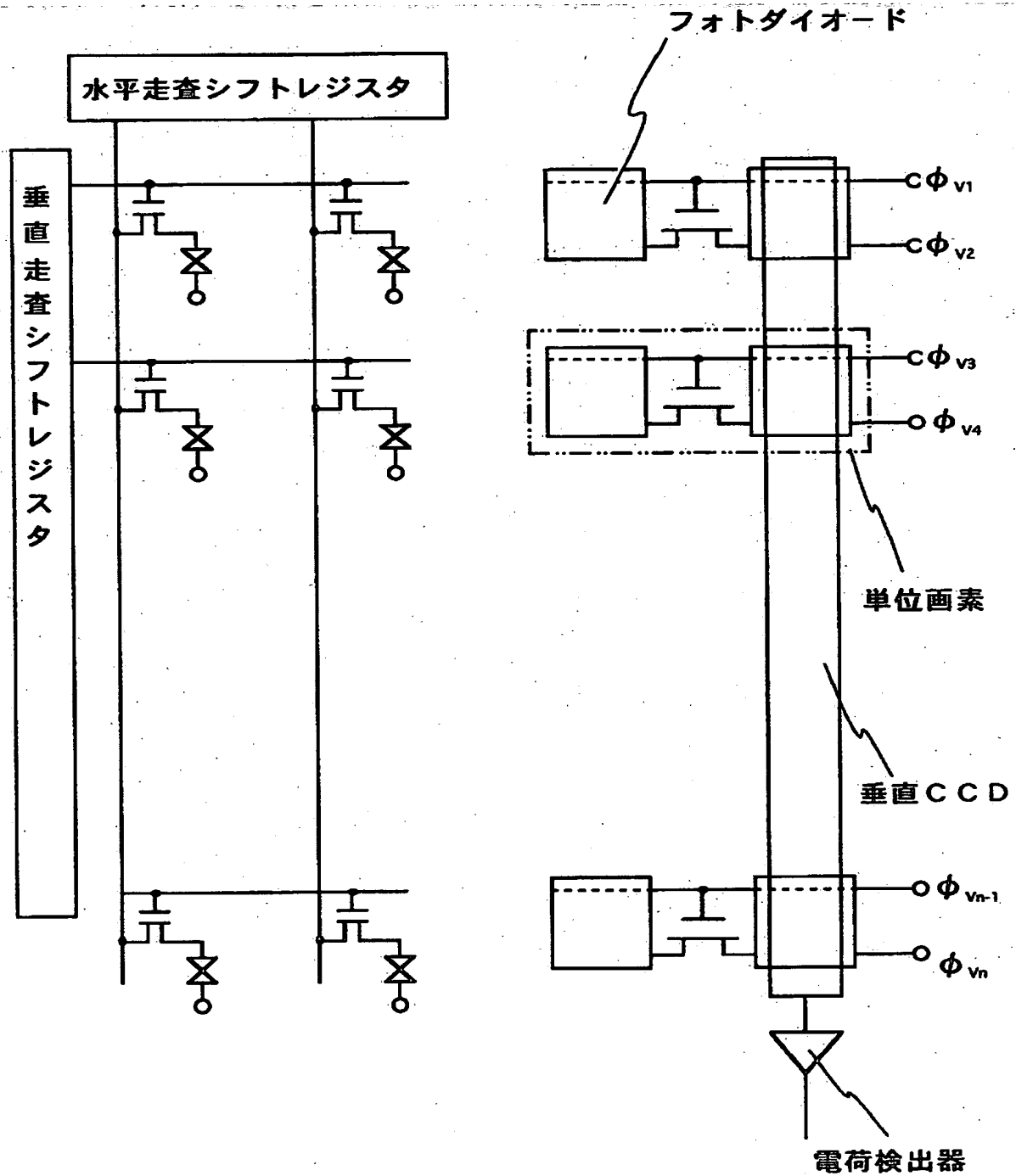




【図8】

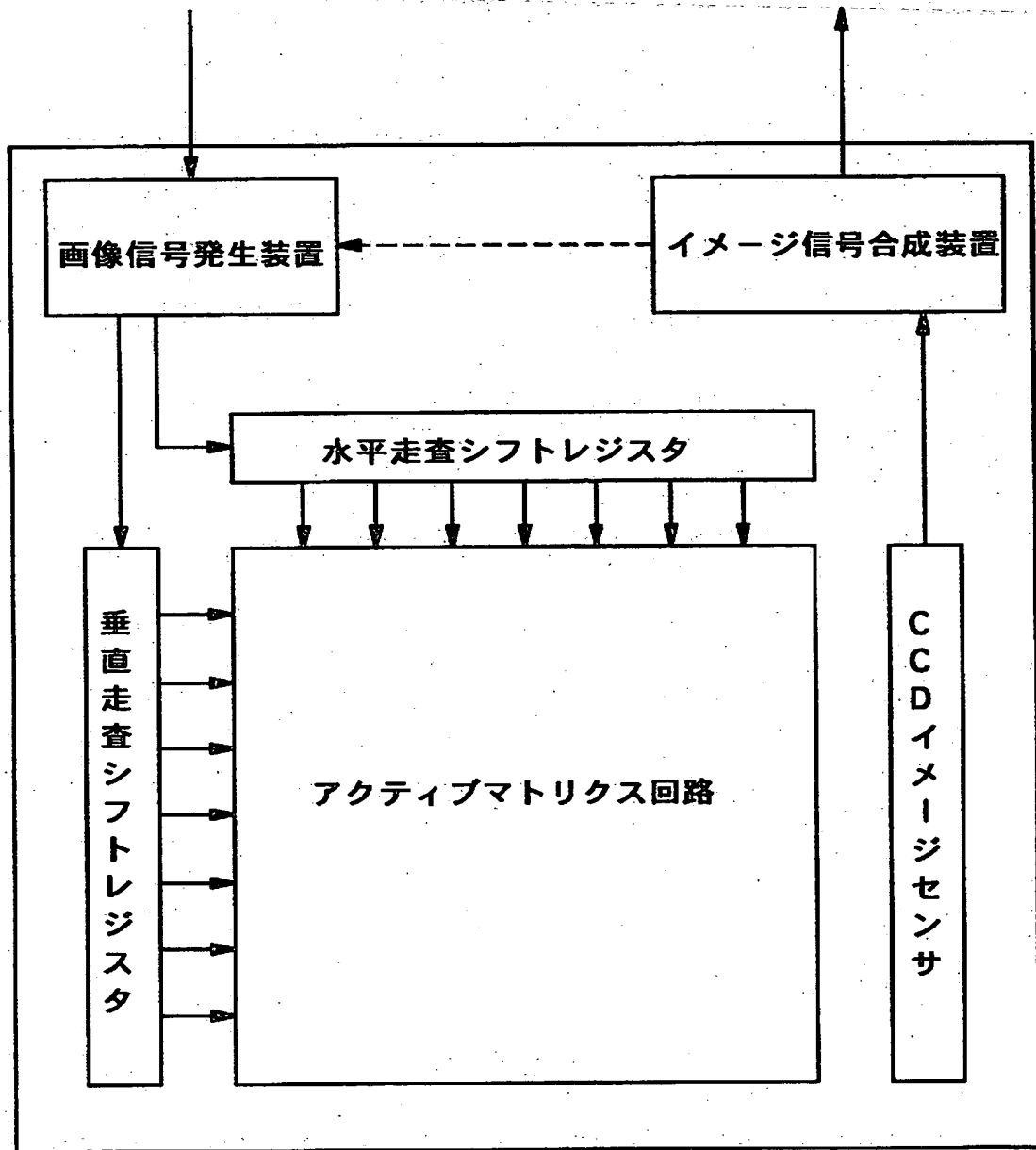


【図9】



アクティブマトリクス回路 1次元ラインCCDイメージ

【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 薄膜半導体を用いた電荷結合素子を提供する。

【解決手段】 非晶質珪素膜を出発膜として、ニッケル元素を利用した基板に平行な方向への結晶成長を行わした結晶性珪素膜を用いて電荷結合素子を作製する。この再、結晶の成長方向と電荷の転送方向を一致させたものとする。こうすることで、電荷の転送効率を高めた電荷結合素子を得ることができる。

【選択図】 図2

特平 8-356229

【書類名】

職権訂正データ

【訂正書類】

特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

申請人

【識別番号】

000153878

【住所又は居所】

神奈川県厚木市長谷398番地

【氏名又は名称】

株式会社半導体エネルギー研究所

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000153878]

1. 変更年月日	1990年 8月17日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県厚木市長谷398番地
氏 名	株式会社半導体エネルギー研究所